

MECHANISM FOR LOADING STAGE OF EXPOSURE DEVICE

Patent number: JP63153819

Publication date: 1988-06-27

Inventor: TOKUDA YUKIO; ONO KAZUYA

Applicant: CANON KK

Classification:

- international: G03B27/32; G03B27/58; G03F7/213; H01L21/30; H01L21/68

- european: G03F7/20T24; G03F7/20T26

Application number: JP19860300052 19861218

Priority number(s): JP19860300052 19861218

[View INPADOC patent family](#)**Abstract of JP63153819**

PURPOSE:To inhibit the vibrations of the whole device, to compact the whole device and to reduce cost by forming a stage of a suspended structure, injecting a high viscous fluid between a baseplate and a stage surface plate and controlling a damping coefficient. **CONSTITUTION:**A projection lens mount 1-2 holds a projection lens 1-1, and ranges a surface plate 1-7 for a stage loading a wafer stage through wires 1-3, 1-3'. A projection-lens image surface and a wafer chuck are suspended so as to be parallel with each other, and a fine clearance between a baseplate 1-16 connecting mounts, on which the projection lens mount is fixed, and the lower surface of an X-Y stage is filled with a high viscous fluid 1-12. Shot layouts and movement in the X and Y directions are input previously to a microcomputer at every semiconductor wafer to be exposed. The stage is shifted by a fixed quantity in the X or Y direction while the speed of travel and stage- position measuring data are compared with data in the microcomputer at the real time by a laser length measuring system.

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-153819

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月27日

H 01 L 21/30
G 03 B 27/32
27/58
G 03 F 7/213
H 01 L 21/30
21/68

3 1 1

L-7376-5F
F-7610-2H
6715-2H
7124-2H
Z-7376-5F
K-7168-5F

3 0 1

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 露光装置のステージ搭載機構

⑯ 特 願 昭61-300052

⑰ 出 願 昭61(1986)12月18日

⑱ 発 明 者 徳 田 幸 夫 神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社
小杉事業所内

⑱ 発 明 者 小 野 一 也 神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社
小杉事業所内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 伊東 辰雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

露光装置のステージ搭載機構

2. 特許請求の範囲

1. 原板上に形成されているパターンを投影レンズを介してステージ上に載置された基板上に露光する露光装置の、該基板を載置するステージを、上記投影レンズの光軸に対して垂直な方向に移動可能であってさらに上記投影レンズ像面と上記基板とが平行となるように、上記投影レンズを保持する投影レンズ取付台から吊り下げ、かつ

該投影レンズ取付台を固定するマウント間を上記ステージ下部で連結するベースプレートと上記ステージの下面との微小隙間には、高粘性流体を満たす

ことを特徴とする露光装置のステージ搭載機構。

2. 前記吊り下げられたステージの平面内移動を非触で規制するガイドを有する特許請求の範囲第1項記載の露光装置のステージ搭載機構。

3. 前記ステージの平面内移動ガイドをX Y θ方向の微動手段として用いる特許請求の範囲第2項記載の露光装置のステージ搭載機構。

4. 前記投影レンズ取付台を固定するマウント間を連結するベースプレートとステージ定盤下面との隙間の間隔を制御する機構を有する特許請求の範囲第1項、第2項または第3項記載の露光装置のステージ搭載機構。

5. 前記ベースプレートとステージ定盤下面の微小隙間を満たす粘性流体が、粘性係数可変な流体で満たされる特許請求の範囲第1項、第2項または第3項記載の露光装置のステージ搭載機構。

6. 前記ベースプレートとステージ定盤下面の微小隙間を満たす粘性流体の温度を制御する機構を有する特許請求の範囲第1項、第2項または第3項記載の露光装置のステージ搭載機構。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、半導体素子製造等に用いられる露光装置のステージ搭載機構に関する。

【従来の技術】

従来、半導体素子製造に用いられる露光装置としてステッパと呼ばれる装置が知られている。このステッパは、基板例えば半導体ウエハを投影レンズ下でステップ移動させながら、原板すなわちレチクル上に形成されているパターン像を投影レンズで縮小して1枚のウエハ上の複数箇所に順次露光して行くものである。ステッパは、解像度および重ね合せ精度の性能面から、これからのアライナ（露光装置）の主流と見られている。

第9図は、従来のアライナにおけるXYステージ搭載例を示す。

同図において、7-1はレチクルの像をウエハ上に投影する投影レンズ、7-2は鏡筒定盤、7-3はトップステージ、7-4はXステージ、7-5はYステージ、7-6はステージベース、7-7はXステージ7-4を移動するためのDCサーボモータ、7-8はYステージ7-5を移動するためのDCサーボモータ、7-9は定盤、7-10はサーボマウントを示す。

り、ストロークアップ前のものと同じ精度を保証するためにはガイド剛性を上げる必要がある。また、前記高精度ステージの要求のため、単にストロークアップによる重量増加分よりさらにステージ重量は増大する。そのため、ステージ移動の加速度による加振力の増大と投影レンズの重量増加によるレンズ保持等の構造体の相対的剛性ダウンにより振動問題が生じ、

①構造体強化による装置の大型化、コストアップ、および

②XYステージ移動速度減のための生産性ダウン

等の問題が発生する。

(2) 従来、ステッパは第9図のサーボマウント7-10の上にXYステージ7-4、7-5、投影レンズ7-1の取付台である鏡筒定盤7-2を搭載するベース定盤7-9を配置しているために、上記の理由でXYステージ7-4の大型化（重量増）はベース定盤7-9の肉厚増につながり、装置全高の増加およびコストアップになる。

このようなアライナで処理される半導体ウエハについては、半導体素子のコスト低減を図るため大口径のサイズの半導体ウエハを用いる傾向にある。現在、ウエハサイズは $\phi 8'$ （ $\phi 150\text{mm}$ ）が主流であるが、1987年頃には $\phi 8' \sim \phi 10'$ （ $\phi 200\text{mm} \sim \phi 250\text{mm}$ ）になるものと見込まれている。

一方、半導体素子（特にDRAM）は1M（メガ）ビット時代から4M（メガ）時代へと高集積化が進み、線巾も微細化し、高NA投影レンズ、高精度位置合せおよび高精度XYステージ等が切望されている。

【発明が解決しようとする問題点】

しかし、従来の $\phi 3' \sim \phi 6'$ 用の露光装置を単に $\phi 8' \sim \phi 10'$ 用にサイズアップし、XYステージを第9図の定盤7-9に直接固定する従来方法および従来XYステージ7-4、7-5では以下のような問題が生じる。

すなわち、

(1) XYステージ7-4のストロークアップによ

本発明は、上述の従来形の問題点に鑑み、コンパクトな構成で装置の振動防止を実現し、同時に振動規制用ガイドにエアベアリングのみまたはエアベアリングとビエゾ素子との組合せを用いることにより、微動機構部をステージ移動部側でなく固定した定盤の側に形成し、安価かつステージの軽量化を図ることを目的とする。

【問題点を解決するための手段および作用】

上記の目的を達成するため、本発明は、ステージを吊り構造にしベースプレートとステージ定盤間に高粘性流体を注入して、減衰係数を制御することを特徴とする。

すなわち例えば、感光性薄膜を有する基板をXYステージに搭載して投影レンズ下でステップ移動させながら原板（レチクル）上に形成されている像を投影レンズで縮小して上記基板上の複数箇所に順次露光してゆくステップアンドリピート方式の露光装置において、基板を固定するウエハチャックを搭載するXYステージを、上記投影レンズを搭載する投影レンズ取付台から上下方向（投

影レンズの光軸方向すなわちZ軸方向)に移動不可能でかつ前後(Y軸方向)左右(X軸方向)方向すなわち投影レンズの光軸に対して垂直な方向に移動可能なように、そして上記投影レンズ像面と上記ウェハチャックとが平行になるように吊り下げ、かつ投影レンズ取付台を固定するマウント間を連結するベースプレートと前記XYステージ下面の微小隙間には高粘性流体を満たすようにするものである。

なお、この吊り下げられたXYステージの平面内移動を非接触で規制するガイドを設け、この移動ガイドをXYθの微動手段として用いれば便宜である。また、投影レンズ取付台を固定するマウント間を連結するベースプレートとXYステージ定盤下面の隙間を制御したり、この微小隙間を満たす粘性流体として磁性流体のような粘性係数可変な流体を用いたり、粘性流体の温度を制御する等によって、減衰係数の制御ができ装置全体の振動が抑制される。

の支持ガイド1-10、1-10'より構成される微動機構兼Z軸まわりの回転を規制するガイド、1-12は投影レンズ1-1の像面に平行な面内の振動を減衰させる高粘性流体、1-13は前記振動の減衰力を変えるための中間プレート、1-14は中間プレート1-13をZ方向に移動させるためのピエゾ素子、1-15、1-15'は外部からの振動の伝達を遮断しかつ装置全体の姿勢を維持するためのサーボマウント、1-18はサーボマウントを連結するベースプレートである。

第2図は、XYステージおよびX、Y方向位置とヨーイングの計測システム概略図である。同図において、2-1は光源であるレーザヘッド、2-2は第1図のトップ(θ-Z)ステージ1-4に取り付けられた反射ミラー、2-3は干渉計、2-4は干渉縞を電気信号に変換するレシーバである。

第3図は、減衰係数の制御機構の詳細図である。同図において、3-1はXYステージを搭載するステージ定盤(第1図1-7)、3-2は上下方向可動な中間プレート(第1図1-13)、3-3は中間

[実施例]

以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

第1図は、本発明の一実施例に係る半導体素子露光装置に搭載されたウェハステージとその近傍の概略構成を示す。

同図において、1-1はレチクル上のパターンを縮小投影する投影レンズ、1-2は投影レンズ取付台である。この投影レンズ取付台1-2は、投影レンズ1-1を保持し、かつワイヤ1-3、1-3'を介してウェハステージを搭載するステージ用定盤1-7を吊り下げている。ステージ用定盤1-7は、Y方向に移動可能なYステージ1-8と、X方向に移動可能なXステージ1-5と、θ回転(投影レンズ1-1の光軸まわりの回転)およびZ方向に移動(昇降)可能なトップステージ1-4からなるウェハステージを搭載している。1-8、1-8'はXステージ1-5およびYステージ1-8をそれぞれXおよびY方向に移動させるDCサーボモータ、1-11、1-11'はエアパッドおよびピエゾ素子1-9、1-9'とそれら

プレートを移動させるためのピエゾ素子(第1図1-14)、3-4はピエゾ素子を固定されているベースプレート(第1図1-16)、3-6はステージ定盤の振動を減衰させるための高粘性流体である(第1図1-12)。

第4図は、微動機構部の詳細図である。同図において、4-1はエアパッド、4-2はエアパッドを図中で左右方向に移動させるためのピエゾ素子であり、これらは第1図の1-9に対応する。4-3はエアパッド4-1の移動時のガイド部(第1図1-10)、4-4はエアパッドガイドおよびピエゾ素子および高粘性流体4-8(第1図1-12)の流出防止の作用を有するガイドである。4-5はステージ定盤(第1図1-7)、4-6は中間プレート(第1図1-13)である。

第5図は、XYステージおよび微動機構の制御系ブロック図である。同図において、5-1はXYステージのステップ量、移動速度および粗動と微動の切りかえ位置を記憶し、各ドライバへ動作命令を発信し、さらに所要ステップ量および移動速

度に基づき瞬間瞬間のステージの位置速度にフィードバックをかけるマイクロコンピュータである。5-2 はステージの位置および姿勢を計測するレーザ測長システム、5-3 はXYステージを移動(粗動)させるDCサーボモータ、5-4 はマイクロコンピュータ5-1の指令によりDCサーボモータ5-3を駆動させるドライバ、5-5 は減衰係数をコントロール(減衰係数を最適化)するための中間プレートを移動させるピエゾ素子、5-6 はマイクロコンピュータ5-1の指令によりピエゾ素子5-5を駆動するピエゾドライバ、5-7 はエアパッド、5-8 は各々エアパッド圧力コントロールでXYステージの微動および姿勢がコントロールできない場合用いられるエアパッド移動用ピエゾ素子、5-9 はエアパッド5-7の圧力およびエアパッド5-7を移動させるドライバ、5-10は各ドライバとマイクロコンピュータ5-1を結合する通信用ケーブルである。

第6図は、減衰係数とステージの移動の応答との関係図である。

量および θ (ヨーイング量)を算出する。さらに、エアパッドの圧力バランスおよびエアパッド駆動用ピエゾ素子の歪みを算出し、微動機構ドライバに指令する。また、それ以前にマイクロコンピュータ5-1からXYステージの振動停止確認(レーザ測長システム5-2の信号よりマイクロコンピュータ5-1が判断する)後、ステージ定盤と中間プレート間の隙間を大きくし減衰係数を最適になるようにピエゾドライバ5-8に指示を出す。

このようにしてXYステージの位置決めが完了する。

なお、減衰抵抗可変手法としては、

1. 高粘性流体の温度制御による粘性係数制御例(第8図)

2. 磁性流体と電磁石による粘性係数制御例(第9図)

等の手法を用いてもよい。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、XYステージを吊り構造にしベースプレートとステージ

次に、第1図～第8図を参照し、上記構成において本実施例の動作を説明する。

まず、露光すべき半導体ウエハ毎にショットレアウトおよびX、Y方向の移動量を予めマイクロコンピュータ5-1に入力する。マイクロコンピュータ5-1は、これらのデータより粗動と微動の切り換え位置を計算し設定する。次に、XYステージのサーボドライバ5-4に対しDCサーボモータ5-3の駆動指令を行ない、また減衰係数ドライバ5-8に対し減衰係数が α 。(第6図)となるように中間プレート3-2を移動させステージ定盤3-1との隙間を狭める指令を出し隙間を一定にする。次に、レーザ測長システム5-2によりリアルタイムで移動速度およびステージ位置計測データをマイクロコンピュータ5-1内のデータと比較しながら、XあるいはY方向へステージを所定量移動させる。次に、粗動完了後のステージの位置および姿勢を表わすレーザ測長システム5-2のデータとマイクロコンピュータ5-1内に記憶してある所定のレイアウトとの差分を計算し、微動の移動

定盤間に高粘性流体を注入しかつ減衰係数を制御するという簡単な構造により、装置全体の振動を抑制することができ、装置全体のコンパクト化、コストの軽減が可能となる。また、ステージの微動機構をステージ本体より構造部材(ベースプレート)側に設置することにより、ステージの軽量化およびコンパクト化にも効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例に係るステージ取付概略図、

第2図は、XYステージ測定系概略図、

第3図は、減衰係数可変部詳細図、

第4図は、微動機構部詳細図、

第5図は、ステージ制御系ブロック線図、

第6図は、減衰係数と応答の関係図、

第7図は、粘性流体の温度制御による粘性係数制御例、

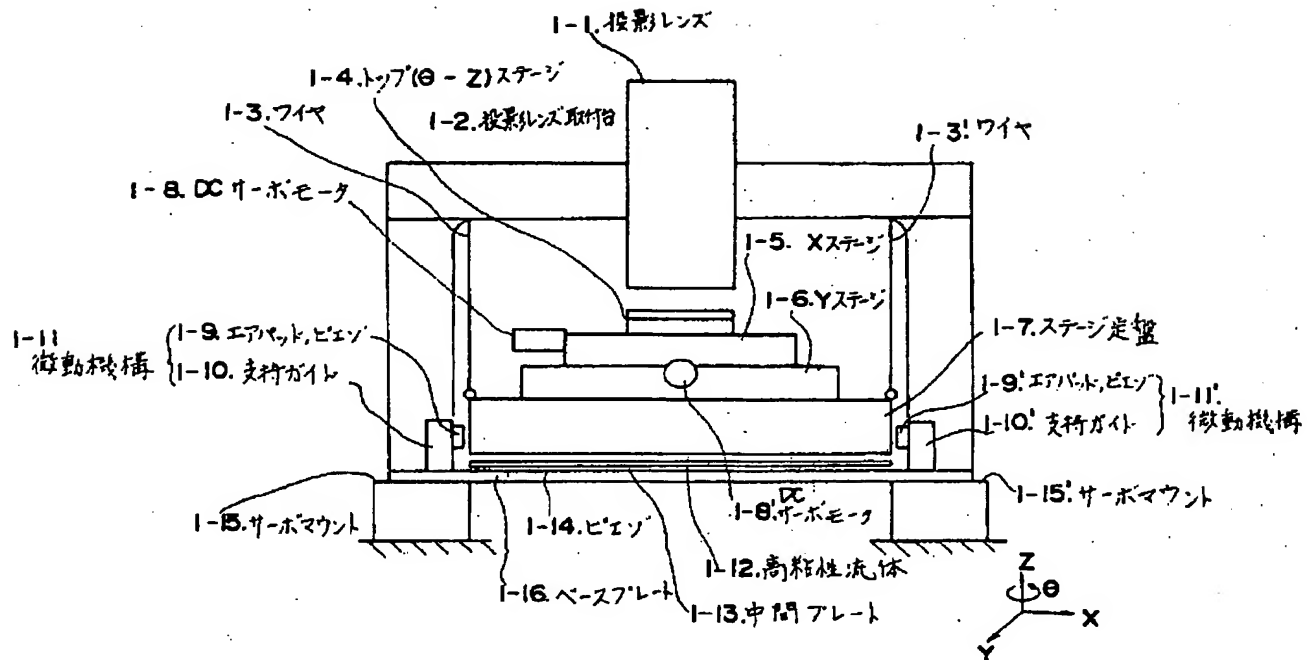
第8図は、磁性流体と電磁石による粘性係数制御例、

第9図は、従来のXYステージ搭載(取付例)

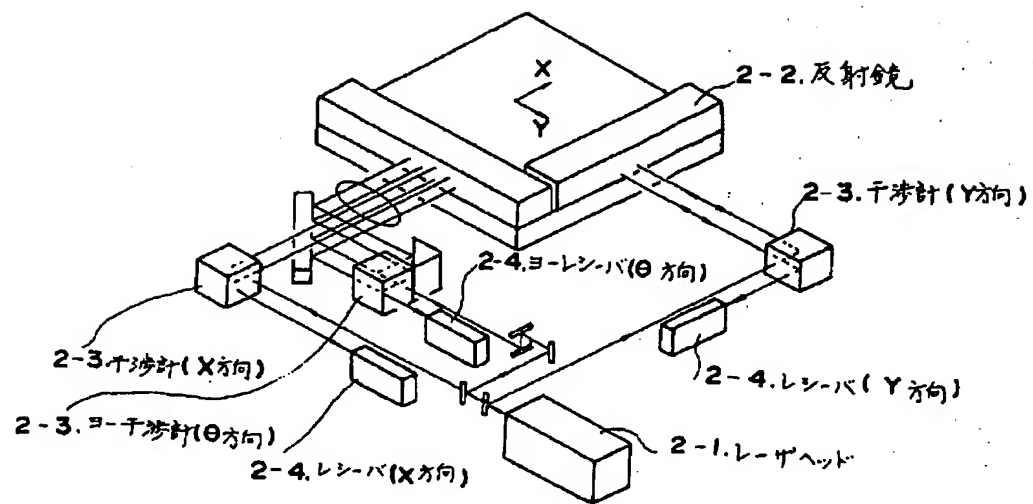
である。

- 1-2 : 投影レンズ取付台、
- 1-3 : X Y ステージ吊り下げ用ワイヤ、
- 1-4 : トップステージ (θ Z ステージ)
- 1-5 : X ステージ、
- 1-6 : Y ステージ、
- 1-7 : ステージ取付用ステージ定盤、
- 1-11 : 微動機構兼振動規制ガイド、
- 1-12 : 高粘性流体。

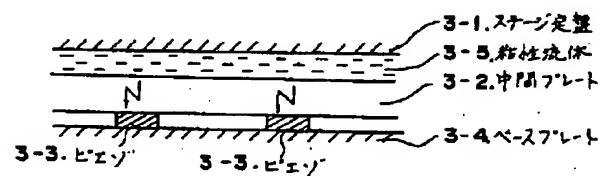
特 許 出 願 人	キヤノン株式会社
代理人 弁理士	伊 東 辰 雄
代理人 弁理士	伊 東 哲 也



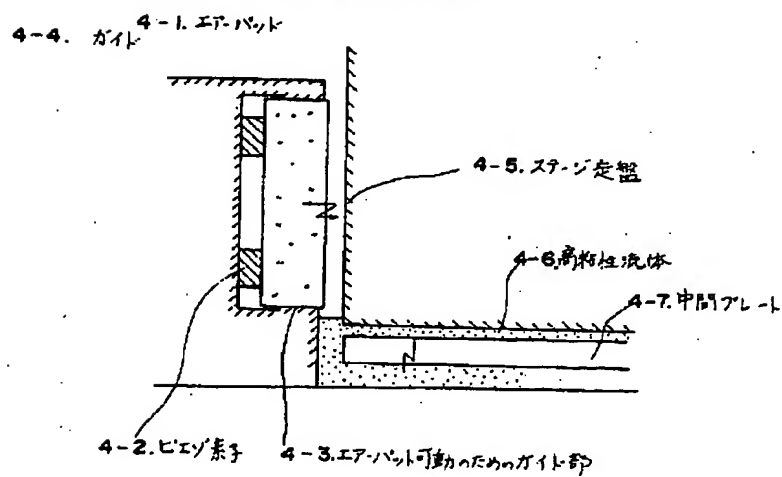
第 1 図 XY ステージ取付時正面図



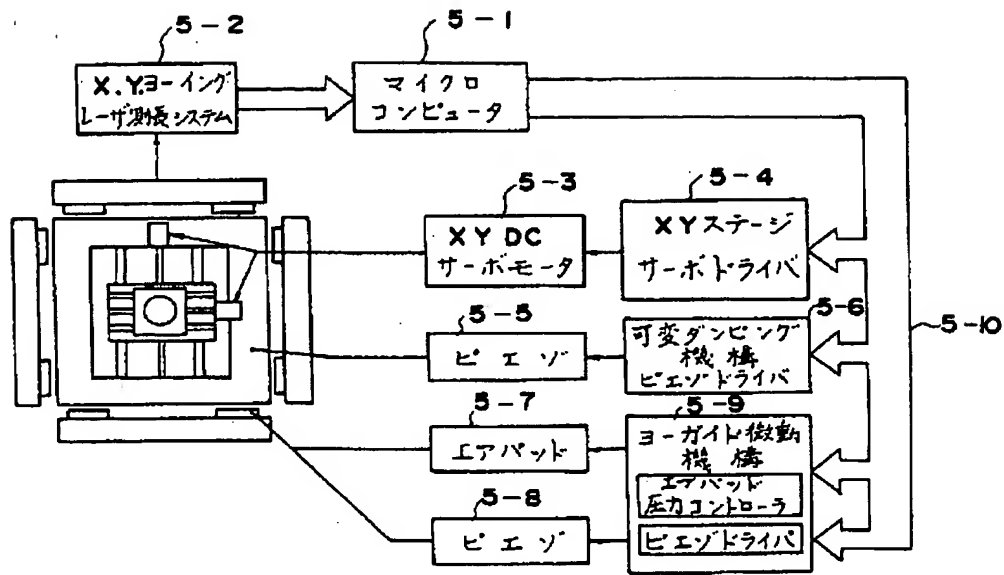
第 2 図 測定系配置図



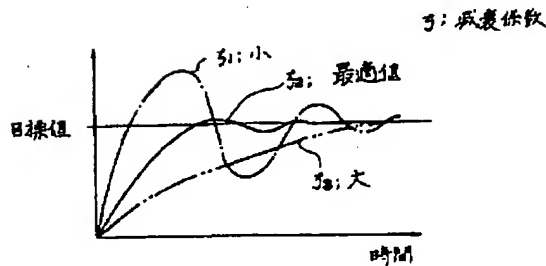
第 3 図 測定係数制御部



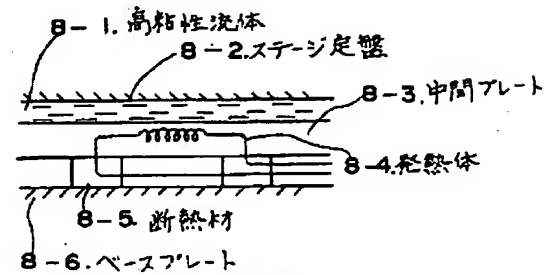
第 4 図 微動機構詳細図



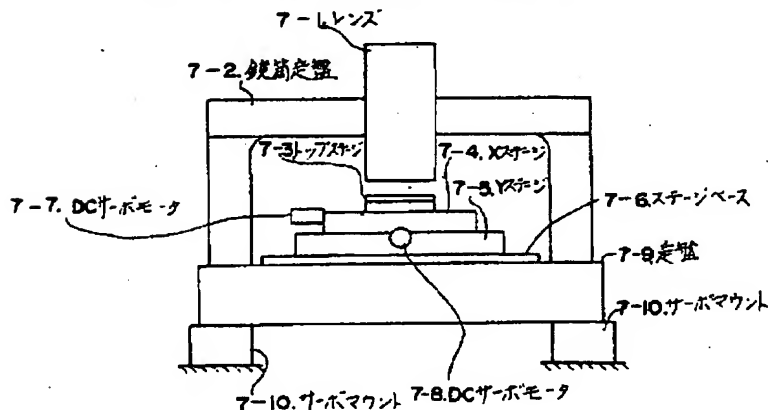
第 5 図 ステージ制御系ブロック線図



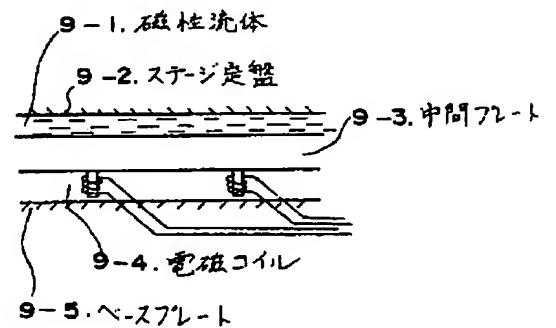
第 6 図 減衰係数と応答の関係



第 7 図 温度



第 9 図 従来のXYステージ搭載例



第 8 図